

①9 BUNDESREPUB
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 296 03 367 U 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
G01 N 1/06
B 26 D 3/28
F 16 P 1/02

⑪ Aktenzeichen:	296 03 367.7
⑫ Anmeldetag:	24. 2. 96
④⑦ Eintragungstag:	11. 7. 96
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	22. 8. 96

⑦③ Inhaber:

Hirt, Rüdiger, 68789 St Leon-Rot, DE; Schneider,
Erwin, 69226 Nußloch, DE; pfm Produkte für die
Medizin GmbH, 50996 Köln, DE

⑦④ Vertreter:

Ullrich & Naumann, 69115 Heidelberg

⑤④ Schlittenmikrotom

DE 296 03 367 U 1

DE 296 03 367 U 1

24.02.88

Die Erfindung betrifft ein Schlittenmikrotom mit einem als Grundkörper dienenden, ein Mikrometerwerk tragenden Gehäuse, einer aus dem Gehäuse herausragenden, relativ zu dem Gehäuse zur Zustellung und Schnittdickeneinstellung verstellbaren Objekthalteeinrichtung für einen Probenkörper, einer dem Gehäuse zugeordneten Führungseinrichtung für einen in einer Ausnehmung des Gehäuses linear verfahrbaren Schlitten und einer vom Schlitten getragenen Halteeinrichtung für ein Schneidmesser.

Mikrotome dienen zur Herstellung von ganz überwiegend Paraffin-Schnitten an entsprechend eingebetteten Proben im Bereich der Biologie, Medizin und industriellen Forschung. Neben den in mechanischer Hinsicht aufwendigen Rotationsmikrotomen gibt es die hier in Rede stehenden, in konstruktiver Hinsicht einfacheren Schlittenmikrotome, bei denen entweder ein Probenkörper relativ zu einem feststehenden Schneidmesser oder ein Schneidmesser relativ zu einem feststehenden Probenkörper zum Zwecke der Probennahme bewegt wird. Die Bewegung erfolgt durch lineares Verfahren eines Schlittens.

Zusätzlich ist es erforderlich, eine Zustellung des Probenkörpers zum Schneidmesser zu realisieren, um nämlich je Schneidvorgang eine bestimmte Schnittdicke vorgeben zu können. Diese Zustellbewegung erfolgt i.d.R. seitens des Probenkörpers relativ zum Schneidmesser, und zwar orthogonal zur Schnittebene.

Lediglich beispielhaft wird hier auf die deutschen Patentschriften 36 04 029, 37 14 389 und 37 14 390 verwiesen, die sich allesamt auf vorteilhafte Ausgestaltungen an einem gattungsgemäßen Schlittenmikrotom beziehen. Bei diesem bekannten Schlittenmikrotom ist das Schneidmesser dem linear verfahrbaren Schlitten und ist die Objekthalteeinrichtung ortsfest dem Gehäuse bzw. Mikrometerwerk zugeordnet, wobei sich die Objekthalteeinrichtung einerseits zur Zustellung und andererseits zur Schnittdickeneinstellung orthogonal zur Bewegungsebene des Schlittens bzw. des Schneidmessers und somit zur Schnittebene bewegen läßt. Objekthalteeinrichtung für den Probenkörper und Halteeinrichtung für das Schneidmesser sind derart zueinander positioniert, daß bei entsprechender Anordnung des Schneidmessers beim

296000 87

24.02.95

Verfahren des Schlittens ein entsprechender Schnitt knapp unter der Oberfläche des Probenkörpers ausgeführt wird.

Für die bekannten Schlittenmikrotome der hier in Rede stehenden Art ist nun wesentlich, daß dort eine Führungseinrichtung für den die Halteeinrichtung für das Schneidmesser tragenden Schlitten vorgesehen ist, und zwar in einer zur Schnittfläche schrägen oder gar vertikalen Ebene. Hierzu wird insbesondere auf die aus der Praxis bekannten Geräte HISTOSLIDE 2000 R der Firma Leica Instruments GmbH und HM 400 R der Firma MICROM Laborgeräte GmbH verwiesen, wobei das bekannte Gerät HM 400 R der Firma MIKROM Laborgeräte GmbH im wesentlichen aus den zuvor genannten Patentschriften 37 14 389 und 37 14 390 bekannt ist.

Die bekannte schräge oder gar vertikale Anordnung der Führungseinrichtung ist jedoch in der Praxis insoweit problematisch, als der eigentliche Schlitten außerhalb der durch die Bewegung der das Schneidmesser tragenden Halteeinrichtung liegt und zu dieser Ebene noch nicht einmal parallel verläuft. Entsprechend ist eine ganz besonders aufwendige Mimik erforderlich, um nämlich die das Schneidmesser tragende Halteeinrichtung mit dem in der Führungseinrichtung laufenden Schlitten zu verbinden. Darüber hinaus treten aufgrund der umständlichen Anlenkung bzw. Wirkverbindung zwischen dem Schlitten und der Halteeinrichtung den Verschleiß der Führungseinrichtung begünstigende Momente auf, die die Lebensdauer bzw. das Wartungsintervall des bekannten Schlittenmikrotoms negativ beeinflussen. Letztendlich ist es bei den bekannten Schlittenmikrotomen stets erforderlich, einen zwischen dem Schlitten und der Halteeinrichtung für das Schneidmesser wirkenden Aufbau vorzusehen, um nämlich die Halteeinrichtung in eine Position zu verbringen, damit der gewünschte Horizontalschnitt am Probenkörper möglich ist. Folglich sind die bekannten Schlittenmikrotome insoweit nicht nur unter statischen Gesichtspunkten problematisch, sondern auch in konstruktiver Hinsicht aufwendig.

Schließlich haben die bekannten Schlittenmikrotome mit ihrer seitlichen bzw. schrägen oder gar vertikalen Schlittenführung den weiteren ganz erheblichen Nachteil, daß die manuelle Betätigung des Schlittens von der gleichen Seite her zu erfolgen hat, wie die Schlittenführung angeordnet ist. Insoweit besteht stets die Gefahr, daß man unbeabsichtigt in die Schlittenführung bzw. deren Abdeckung eingreift, was unge-

296033 67

24.02.86

achtet einer etwaigen Abdeckung nicht selten zu einer Beschädigung, auf jeden Fall aber zu einer Verschmutzung des sensiblen Führungsbereichs führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Schlittenmikrotom der eingangs genannten Art derart auszugestalten und weiterzubilden, daß eine bequeme Handhabung bei einfachster und dabei robuster Konstruktion möglich ist.

Das erfindungsgemäße Schlittenmikrotom löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Schutzanspruches 1. Danach ist das eingangs genannte Schlittenmikrotom derart ausgestaltet und weitergebildet, daß die Führungseinrichtung in einer zur Schnittfläche parallelen horizontalen Ebene angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist demnach erkannt worden, daß man zur Realisierung einer linearen Bewegung des Schneidmessers in einer horizontalen Ebene durchaus auch die Führungseinrichtung für den Schlitten in einer solchen horizontalen Ebene anordnen kann. Folglich ist in erfindungsgemäßer Weise die durch die Linearbewegung des Schlittens aufgespannte Ebene zumindest dann parallel zur Schnittebene bzw. Schnittfläche angeordnet, wenn das Schneidmesser wiederum parallel zur Verfahrebene des Schlittens ausgerichtet ist. Im Falle einer Abwinkelung des Schneidmessers wäre ein entsprechender Winkelversatz gegeben, der hier ausdrücklich ebenfalls beansprucht wird.

In weiter erfindungsgemäßer Weise ist erkannt worden, daß bei der hier konkret gewählten Anordnung der Führungseinrichtung der Schlitten auch gleichzeitig als unmittelbarer Träger für die Halteeinrichtung des Schneidmessers dient. Insoweit läßt sich die Halteeinrichtung unmittelbar auf den Schlitten montieren und sind - im Gegensatz zu dem zuvor erörterten Stand der Technik - keine weiteren mechanischen Maßnahmen zum Tragen der Halteeinrichtung erforderlich. Insoweit liegt die Halteeinrichtung unmittelbar auf dem Schlitten auf und wird vom Schlitten unmittelbar ohne Zwischenschaltung irgendwelcher Hebelarme bewegt. Folglich ist hier der Verschleiß zwischen Schlitten und Führungseinrichtung aufgrund der günstigen Anordnung auf ein Minimum reduziert.

296033 67

24.02.95

Ausgehend von der zuvor erörterten Anordnung der Führungseinrichtung ist es von weiterem Vorteil, wenn die Führungseinrichtung durch zwei nebeneinander in einer horizontalen Ebene liegende Kreuzrollenführungen gebildet ist. Die für sich gesehen bekannte Kreuzrollenführung ist hier insoweit in ganz besonders vorteilhafter Weise genutzt, als zwei dieser Führungen in einer horizontalen Ebene liegen, so daß eine unmittelbar horizontale Verfahrbarkeit des Schlittens gewährleistet ist.

Ohne besondere Maßnahmen wäre nun die horizontal angeordnete Führungseinrichtung jedweden Verschmutzungen ausgesetzt. Zur Vermeidung solcher Verschmutzungen im eigentlichen Führungsbereich ist die Führungseinrichtung von einem vorne und hinten mit dem Schlitten verbundenen, die Führungseinrichtung umlaufenden, sich im wesentlichen horizontal erstreckenden Abdeckband abgedeckt. Folglich erstreckt sich dieses Abdeckband über den gesamten Verfahrbereich des Schlittens hinweg und läßt sich beim Verfahren des Schlittens über entsprechende Umlenkrollen um die Führungseinrichtung herum bewegen. Letztendlich ist die Führungseinrichtung dadurch quasi gekapselt, und zwar auch außerhalb des durch den Schlitten abgedeckten Bereichs. Da das Abdeckband sich mit dem Schlitten bewegt, verbleibt noch nicht einmal ein kleinster Spalt zum Eindringen von Schmutz in den eigentlichen Führungsbereich.

Zur weiteren Abdichtung bzw. Absicherung des Führungsbereichs ist das Abdeckband im Randbereich der Ausnehmung des Gehäuses durch eine am Randbereich umlaufend am Gehäuse lösbar festgelegte Bandabdeckung überdeckt, wobei das Abdeckband unmittelbar unterhalb der Bandabdeckung läuft. Insoweit ist wirksam vermieden, daß zwischen dem Abdeckband und dem Gehäuse Schmutz in das Gehäuse und somit zur Führungseinrichtung bzw. zum Mikrometerwerk gelangt. Die Bandabdeckung ist vorzugsweise aus Metall oder Kunststoff gefertigt und kann mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig, sein. Entsprechend ihrer Funktion wird die Bandabdeckung in eine Ausnehmung im Gehäuse eingelegt und dort mittels vorzugsweise versenkbarer Schrauben festgeschraubt.

Das den unmittelbaren Zugriff auf die Führungseinrichtung verhindernde umlaufende Abdeckband läuft mit dem jeweils oberen - sichtbaren - Teil, d.h. auf der Oberseite, auf einer in Form von Längsstreben sich in Bewegungsrichtung des Schlittens er-

298033 67

24.02.88

streckenden Bandunterstützung. Diese Bandunterstützung bzw. die die Bandunterstützung bildenden Längsstreben erstrecken sich zwischen der eigentlichen Führungseinrichtung bzw. zwischen den Kreuzrollenführungen und befinden sich in etwa auf gleicher Höhe wie die Führungseinrichtung. Insoweit ist hier sichergestellt, daß sich das Abdeckband zur Führungseinrichtung hin nicht eindrücken bzw. dadurch beschädigen läßt. Eine unbeabsichtigte Berührung des Abdeckbandes ist somit weitgehend unschädlich. Sogar das Auflegen harter Gegenstände auf das Abdeckband ist aufgrund der Bandunterstützung möglich, sollte jedoch zur Vermeidung eines erhöhten Verschleißes des Abdeckbandes stets vermieden werden.

In weiter vorteilhafter Weise weist der Schlitten Mittel zum Feststellen der Position des Schlittens auf. Diese - mechanischen - Mittel zum Feststellen der Position des Schlittens greifen an vorgegebenen Stellen in die Führungseinrichtung und/oder in die Bandunterstützung ein, so daß bei einem solchen Eingriff ein Verfahren des Schlittens nicht mehr möglich ist. In vorteilhafter Weise sind solche Eingriffe dort vorgesehen, wo sich der Schlitten und entsprechend die Halteeinrichtung mit dem Schneidmesser in einer sicheren Parkposition - außerhalb des Schnittbereichs - befindet.

Ebenfalls zur Verlängerung der Lebensdauer bzw. zur Vermeidung einer Beschädigung der Führungseinrichtung und/oder des Schlittens ist ein elastisch gepufferter vorderer und hinterer Anschlag des Schlittens vorgesehen. Dieser Anschlag kann der Führungseinrichtung, der Bandunterstützung und/oder dem Schlitten selbst zugeordnet sein, wobei hier stets eine Wechselwirkung zwischen dem Schlitten und der Führungseinrichtung oder der Bandunterstützung stattfindet. Letztendlich kann es sich hier um Gummipuffer handeln, die an ein ortsfestes Hindernis anstoßen. Jedenfalls soll durch den gepufferten Anschlag vermieden werden, daß der Schlitten einerseits in den Grenzbereich der Führungseinrichtung fährt und andererseits unkontrolliert hart am Gehäuse anschlägt.

Die erfindungsgemäße Anordnung der Führungseinrichtung und die daraus resultierende Positionierung des Schlittens als unmittelbare Unterlage für die Halteeinrichtung hat den weiteren enormen Vorteil, daß unmittelbar an dem Schlitten ein Griff zum Bewegen des Schlittens anlenkbar ist. Dieser Griff zum Bewegen des Schlittens

295033 87

24.02.95

könnte auch integraler Bestandteil des Schlittens sein, müßte sich lediglich geringfügig seitlich aus dem Bereich des Gehäuses heraus erstrecken.

Zur einfachen und dabei bequemen Handhabung ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn sich der Griff vorzugsweise senkrecht zur Bewegungsebene des Schlittens auf der dem Objekthalter abgewandten Seite des Gehäuses seitlich nach unten erstreckt, so daß der Griff als ein sich mit geringem Abstand zur Seitenwandung des Gehäuses parallel zur Seitenwandung erstreckender, nach unten offener Bügel ausgeführt ist. Eine solche Ausgestaltung des Griffes hätte den enormen Vorteil, daß sich der Schlitten ohne große Mühe aus dem Handgelenk heraus bei geringstem Verfahrweg bedienen läßt. Da auf der Seite des Griffes bzw. Bügels keine Mechanik offenliegt, kann die Bedienungsperson ihre Hand ohne weiteres auch auf der entsprechenden Seite des Gehäuses anlegen und somit den Griff entweder aus dem Handgelenk heraus oder zwischen zwei Fingern hin und her bewegen, was zur Durchführung eines Schnitts am Probenkörper ohne weiteres ausreicht.

Wie bereits zuvor erwähnt, ist die Halteeinrichtung für das Schneidmesser unmittelbar auf dem Schlitten positioniert. Diese Positionierung erfolgt unter einem vorgebbaren Winkel vorzugsweise in einer Ebene parallel zur Verfahrebene des Schlittens, wobei durch die so erreichte "Schrägstellung" des Schneidmessers günstige Schnittbedingungen beim Auftreffen des Schneidmessers auf dem Probenkörper realisierbar sind.

Des weiteren umfaßt die Halteeinrichtung eine in der Halteeinrichtung schwenkbare und in jeweiligen Schwenkpositionen festlegbare Klemmeinrichtung für das Schneidmesser, wobei eine Freiwinkelverstellung durch Schwenken der Klemmeinrichtung innerhalb der Halteeinrichtung möglich ist, und zwar unabhängig von der eigentlichen Messerklemmung. Mit anderen Worten umfaßt die Halteeinrichtung eine darin zur Freiwinkelverstellung schwenkbare Klemmeinrichtung, die sich wiederum in der jeweiligen Freiwinkelposition feststellen läßt. Diese Feststellung erfolgt mittels eines handbetätigbaren Spannhebels, der eine Spannung zwischen der Halteeinrichtung und der Klemmeinrichtung bewirkt. Aufgrund der Vorkehrung des manuell betätigbaren Spannhebels läßt sich die Freiwinkeleinstellung jederzeit, d.h. beliebig zwischen

298033 67

24.02.98

den Schnitten, verändern, um insoweit optimale Schnittbedingungen erproben zu können.

Das Schneidmesser wird durch die Klemmeinrichtung gehalten und ragt auf der dem Probenkörper bzw. der Objekthalteeinrichtung zugewandten Seite zumindest soweit aus der Halteeinrichtung bzw. Klemmeinrichtung heraus, daß das Schneidmesser den Probenkörper insgesamt überziehen und somit einen Schnitt vornehmen kann. Außerhalb des Bereichs der Objekthalteeinrichtung ist somit der hier in Rede stehende Teil des Schneidmessers exponiert und besteht eine ganz erhebliche Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Handhabung. Folglich ist hier in weiter vorteilhafter Weise eine Schutzmaßnahme dahingehend vorgesehen, daß der Schlitten oder die Halteeinrichtung mit einem den Zugriff auf das Schneidmesser zumindest weitgehend verhindernden Fingerschutz ausgestattet ist. Dieser Fingerschutz kann in Form eines dem Schneidmesser oberhalb der Schnittebene vorgelagerten Bügels ausgeführt sein, so daß ein Zugriff auf die Schneide - von vorne her gesehen - ausgeschlossen ist. Lediglich schräg von unten her könnte man sich an der Schneide verletzen, wobei dieser Bereich durch den Grundkörper des Mikrotoms selbst abgesichert ist.

In weiter vorteilhafter Weise könnte der Fingerschutz aus dem unmittelbaren Bereich des Schneidmessers wegklappbar sein, so daß man - bei Bedarf - den freien Zugriff auf das Schneidmesser hat. Jedenfalls müßte sich der Fingerschutz über die gesamte Breite des Schneidmessers hinweg erstrecken und würde das Schneidmesser insoweit gegen einen unbeabsichtigten Zugriff sichern.

Die bereits zuvor erwähnte Objekthalteeinrichtung ist aufgrund der erforderlichen Zuordnung unmittelbar dem Mikrometerwerk zugeordnet. Dabei kann die Objekthalteeinrichtung an beliebigen Stellen seitlich der Führungseinrichtung bzw. des Schlittens angeordnet sein, wobei sie unbedingt im Verbereich des Schlittens und somit im Zugriffsbereich des Schneidmessers liegen muß.

Zum Festhalten des Probenkörpers ist es zweckdienlich, wenn die Objekthalteeinrichtung eine besondere Klemmeinrichtung aufweist, deren Klemmwirkung durch Federkraftbeaufschlagung gegeben ist. Dabei könnte die Klemmeinrichtung derart ausgeführt sein, daß der Probenkörper zwischen zwei Spannbacken auf einer zur

298033 67

24-02-85

Schnittebene parallelen Unterlage festklemmbar ist. Durch Überwindung der Federkraft und durch Betätigen zumindest eines der Spannbacken läßt sich die Klemmeinrichtung öffnen bzw. entklemmen. Insoweit könnte einer der Klemmbacken starr mit einem manuell betätigbaren Hebel verbunden sein, um nämlich - manuell - die Federkraft zum Lösen des Probenkörpers zu überwinden.

Wie bereits zuvor erwähnt, ist die Objekthalteeinrichtung unmittelbar mit dem Mikrometerwerk verbunden, und zwar einerseits zur Grobzustellung und andererseits zur Zustellung im Rahmen einer zu erzielenden Schnittdicke.

Zur Grobzustellung der Objekthalteeinrichtung könnte auf einer Seite des Gehäuses ein vorzugsweise als Betätigungsrad ausgeführtes, auf das Mikrometerwerk wirkendes Betätigungsorgan vorgesehen sein. Mit diesem Betätigungsorgan läßt sich die Objekthalteeinrichtung und somit der Probekörper zur Schnittebene hin verfahren, und zwar orthogonal zu der Schnittebene. Eine solche Grobzustellung erfolgt so lange, bis der Probenkörper die Schnittebene nahezu erreicht hat. Danach findet eine Feinzustellung statt, die zur Einstellung der Schnittdicke eingestellt werden muß.

Zur-Einstellung dieser Zustellung - Feinzustellung, nämlich der Zustellung der Objekthalteeinrichtung zur Realisierung einer vorgebbaren Schnittdicke, ist ebenfalls ein vorzugsweise als Betätigungsrad ausgeführtes, auf das Mikrometerwerk wirkendes Betätigungsorgan vorgesehen. Mit diesem Betätigungsorgan kann die Zustellung der Objekthalteeinrichtung eingestellt, jedoch in vorteilhafter Weise nicht durchgeführt werden. Die eigentliche Feinzustellung erfolgt dann entsprechend der Einstellung am Betätigungsorgan mittels eines Zustellhebels, der einerseits auf die Mechanik der Feineinstellung und andererseits auf das sonstige Mikrometerwerk zugreift.

Hinsichtlich des Feinzustellbereichs ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn die Feinzustellung der Objekthalteeinrichtung in Schritten von 2 Mikrometern und 4 Mikrometern einstellbar ist. Ebenso wäre es jedoch auch denkbar, daß die Feinzustellung der Objekthalteeinrichtung in einem ersten Bereich in kleinen Schritte und in einem weiteren größeren Bereich in größeren Schritten möglich ist. Dazu könnte ein Bereich zwischen 1 Mikrometer und 10 Mikrometern vorgesehen sein, in dem die Feinzustellung in 1-Mikrometer-Schritten erfolgt. In einem größeren bzw. größeren

298033 67

24 02 67

Bereich bis zu 30 Mikrometern könnte die Feinzustellung in 5-Mikrometer-Schritten erfolgen, so daß hier insoweit eine Abstufung gegeben ist.

Zur Feinzustellung ist vorzugsweise auf der der Bedienungsperson zugewandten Seite des Gehäuses ein auf das Mikrometerwerk wirkender Zustellhebel vorgesehen, der unter Zugrundelegung der Einstellung des Betätigungsorgans auf das Mikrometerwerk wirkt.

Sowohl die Grob- als auch die Feinzustellung der Objekthalteeinrichtung kann elektrisch bzw. elektronisch erfolgen, wobei sich hier zum Antrieb der Objekthalteeinrichtung bzw. der dort möglicherweise vorgesehenen Spindel ein Schrittmotor anbietet. Die Betätigung des Schrittmotors könnte über eine in das Gehäuse integrierte Folientastatur erfolgen, wobei sich dort sämtliche Werte der Grob- und Feinzustellung einstellen lassen.

Hinsichtlich der Hausung des zuvor bereits mehrfach erwähnten Mikrometerwerkes ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn dieses in dem Gehäuse vollständig gekapselt ist. Insoweit wird wirksam vermieden, daß Partikel jedweder Art in das feinmechanische Werk gelangen. Ein nahezu wartungsfreier Betrieb ist somit gewährleistet. Das Gehäuse selbst könnte aus Aluminium gefertigt sein. Im Rahmen einer ganz besonders einfachen und leichtgewichtigen Ausgestaltung wäre ein Kunststoffgehäuse vorstellbar.

Gemäß den voranstehenden Ausführungen zu der Objekthalteeinrichtung ist diese seitlich des Schlittens angeordnet. In diesem Bereich entsteht beim Schneiden stets eine Verunreinigung, fallen bspw. auch die geschnittenen Dünnschichten auf das Gehäuse. Einerseits zum Auffangen von Paraffinresten sowie der geschnittenen Dünnschichten als auch zur Vermeidung einer Verschmutzung der unmittelbaren Umgebung der Objekthalteeinrichtung ist in ganz besonders vorteilhafter Weise eine die Objekthalteeinrichtung zumindest teilweise umgebende Auffangwanne vorgesehen, die sich am Gehäuse festlegen läßt. Dazu könnten am Gehäuse und/oder an der Auffangwanne entsprechende Haltemittel vorgesehen sein, die bei Anlage der Auffangwanne an das Gehäuse ineinander eingreifen.

296033 67

24-02-95

So könnten bspw. aus dem Gehäuse Haltepins herausragen, die in entsprechende Ausnehmungen der Auffangwanne eingreifen. Ebenso könnten an der Auffangwanne ausgebildete Haltepins in Bohrungen des Gehäuses eingreifen, wobei ein Festlegen der Auffangwanne am Gehäuse möglich ist. Die Auffangwanne könnte sich wiederum längs des Gehäuses zumindest über den gesamten Verfahrbereich des Schlittens hinweg erstrecken. Ebenso wäre es möglich, daß sich die Auffangwanne längs des Verfahrbereichs des Schlittens über die gesamte Länge des Gehäuses hinweg erstreckt, wodurch eine Verschmutzung insgesamt wirksam vermieden ist.

Während das Gehäuse im Bereich der Objekthalteeinrichtung nach außen abfallen kann, könnte die Auffangwanne entsprechend ausgebildet sein, nämlich einen zur Außenseite des Gehäuses abfallenden Boden aufweisen. Insoweit könnte die Auffangwanne gemeinsam mit der Abschrägung des Gehäuses eine Einheit bilden und könnte der Rand der Auffangwanne derart ausgeführt sein, daß die Auffangwanne das Gehäuse im Bereich der Abschrägung zu einer rechtwinkligen Einheit ergänzt. Durch den abfallenden Boden der Auffangwanne ist jedenfalls gewährleistet, daß dort hineinfallende Teile sich stets im tiefstliegenden Bereich der Auffangwanne ansammeln und daher einfach zu handhaben bzw. zu entnehmen sind. Die Auffangwanne könnte aus Aluminium, im Rahmen einer besonders einfachen und leichtgewichtigen Ausgestaltung auch aus Kunststoff gefertigt sein.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Schutzanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer schematischen Vorderansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlittenmikrotoms mit schematisch dargestellter Peripherie, nämlich mit Objekthalteeinrichtung, Probenkörper, Halteeinrichtung für das Schneidmesser, Schneidmesser und Fingerschutz,

298033 67

24-02-95

- Fig. 2 den Gegenstand aus Fig. 1 ohne Peripherie, jedoch mit Teilen der Führungseinrichtung und des Mikrometerwerks,
- Fig. 3 den Gegenstand aus den Fig. 1, 2 in einer Seitenansicht von den Betätigungsorganen für die Zustellung der Objekthalteeinrichtung her gesehen und
- Fig. 4 den Gegenstand aus den Fig. 1, 2 und 3 in einer geschnittenen Darstellung von oben, in der Teile des Mikrometerwerks betreffend die Zustellung der Objekthalteeinrichtung erkennbar sind.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schlittenmikrotoms mit einem als Grundkörper dienenden, ein Mikrometerwerk 1 tragenden Gehäuse 2, einer aus dem Gehäuse 2 herausragenden, relativ zu dem Gehäuse 2 zur Zustellung und Schnittdickeneinstellung verstellbaren, in den Figuren lediglich angedeuteten Objekthalteeinrichtung 3 für einen ebenfalls lediglich angedeuteten Probenkörper 4, einer dem Gehäuse 2 zugeordneten Führungseinrichtung 5 für einen in einer Ausnehmung 6 des Gehäuses 2 linear verfahrbaren Schlitten 7 und einer vom Schlitten 7 getragenen, hier ebenfalls lediglich angedeuteten Halteeinrichtung 8 für ein Schneidmesser 9.

Erfindungsgemäß ist die Führungseinrichtung 5 in einer zur Schnittfläche parallelen horizontalen Ebene angeordnet, was sich insbesondere den Fig. 1, 2 und 3 entnehmen läßt.

Fig. 2 zeigt besonders deutlich, daß die Führungseinrichtung 5 durch zwei nebeneinander in einer horizontalen Ebene liegende Kreuzrollenführungen 10 gebildet ist, die eine Längsführung für den Schlitten 7 bilden.

In Fig. 3 ist angedeutet, daß die Führungseinrichtung 5 von einem vorne und hinten mit dem Schlitten 7 verbundenen, die Führungseinrichtung 5 umlaufenden, sich im wesentlich horizontal erstreckenden Abdeckband 11 abgedeckt ist. Gemäß der in den Fig. 1 und 3 gewählten Darstellung sind zur umlaufenden Bewegung des Ab-

296033 87

24-02-86

deckbandes 11 obere und untere Umlenkrollen 12 sowie eine Bandführung mit entsprechender Lagerung 13 vorgesehen.

Fig. 2 läßt weiterhin erkennen, daß das dort nicht dargestellte Abdeckband 11 von Längsstreben 14 im Sinne einer Bandunterstützung unterstützt ist, die sich in Bewegungsrichtung des Schlittens 7 zwischen den Kreuzrollenführungen 10 erstrecken.

Zur weiteren Absicherung ist das Abdeckband 11 im Randbereich der Ausnehmung 6 des Gehäuses 2 durch eine am Randbereich umlaufend am Gehäuse 2 festgelegte Bandabdeckung 15 überdeckt, die durch Abstandhalter 16 von den Umlenkrollen 12 bzw. den Längsstreben 14 beabstandet sind, damit nämlich das Abdeckband 11 dazwischen ungehindert laufen kann.

Hinsichtlich der Vorkehrung von Mitteln zum Feststellen der Position des Schlittens 7 wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung verwiesen, zumal solche Mittel in den Figuren der Einfachheit halber nicht dargestellt sind. Gleiches gilt für den Anschlag für die Schlittenbewegung und eine entsprechende Pufferung.

Die Fig. 1 und 2 lassen des weiteren erkennen, daß unmittelbar an dem Schlitten 7 ein Griff 17 zum Bewegen des Schlittens 7 angelenkt ist. Dieser Griff 17 erstreckt sich seitlich zur Bewegungsebene des Schlittens 7 auf der der Objekthalteeinrichtung 3 abgewandten Seite des Gehäuses 2 seitlich nach unten, ist nämlich als ein sich mit geringem Abstand zur Seitenwandung 18 des Gehäuses 2 parallel zur Seitenwandung 18 erstreckender, nach unten offener Bügel ausgeführt, was die Fig. 1 und 2 ganz besonders deutlich zeigen.

In Fig. 1 ist weiter angedeutet, daß die Halteeinrichtung 8 für das Schneidmesser 9 unmittelbar - unter einem vorgebbaren Winkel - auf dem Schlitten 7 montiert ist. Einzelheiten zu der Halteeinrichtung und der dort vorgesehenen Klemmeinrichtung für das Schneidmesser 9 sind ausschließlich der allgemeinen Beschreibung zu entnehmen, zumal auf die Darstellung solcher Merkmale in den Figuren der Klarheit halber verzichtet worden ist. Gleiches gilt für den Fingerschutz 32, der in Fig. 1 lediglich angedeutet ist.

296033 67

24-02-95

Die Fig. 1 und 2 zeigen des weiteren, daß die Objekthalteeinrichtung 3 seitlich der Führungseinrichtung 5 bzw. seitlich des Schlittens 7 angeordnet ist. Diese Objekthalteeinrichtung 3 umfaßt eine lediglich in Fig. 1 dargestellte federkraftbeaufschlagte Klemmeinrichtung 19, die letztendlich zum Festlegen des Probenkörpers 4 dient.

Die in den Fig. 3 und 4 gewählten Darstellungen zeigen deutlich, daß zur Grobzustellung der Objekthalteeinrichtung 3 ein als Betätigungsrad 20 ausgeführtes, auf das Mikrometerwerk 1 wirkendes Betätigungsorgan vorgesehen ist. Entsprechend ist zur Einstellung der Zustellung der Objekthalteeinrichtung 3, d.h. zur Feinzustellung, ein ebenfalls als Betätigungsrad 21 ausgeführtes, auf das Mikrometerwerk 1 wirkendes zweites Betätigungsorgan vorgesehen. Die eigentliche Zustellung erfolgt über einen Zustellhebel 22, der in Fig. 4 in der Ruheposition A und in der Zustellposition B dargestellt ist. Dieser Zustellhebel 22 wirkt über eine Zugstange 23 entsprechend der Einstellung einer Friktionsscheibe 24 auf die Objekthalteeinrichtung 3.

Das zur Grobzustellung dienende erste Betätigungsrad 20 wirkt wiederum über eine Zustellkurve 25 auf die Zugstange 23 und dient somit unmittelbar der Grobzustellung der Objekthalteeinrichtung 3.

Fig. 2 gibt in einer teilweise weggebrochenen und geschnittenen Darstellung einen Einblick in das Mikrometerwerk 1 im Bereich der Objekthalteeinrichtung 3, wobei diese gemäß dortiger Darstellung eine in einer Buchse 26 angeordnete Spindel 27 umfaßt. Die Buchse 26 läuft in einer Führung 28, wobei hier eine Verdrehsicherung 29 vorgesehen ist.

Fig. 2 läßt des weiteren die Wirkverbindung zwischen der Zugstange 23 und der Zustellkurve 25 erkennen. Auf weitere Einzelheiten wird hier der Klarheit der beanspruchten Lehre wegen verzichtet.

Schließlich ist in Fig. 1 angedeutet, daß am Gehäuse 2 eine die Objekthalteeinrichtung 3 bzw. die Buchse 26 teilweise umgebende Auffangwanne 30 festlegbar ist. Diese Auffangwanne 30 erstreckt sich längs des Gehäuses 2 über den gesamten

298033 87

24-00-95

Verfahrbereich des Schlittens 7. Die Auffangwanne 30 ist aus Kunststoff gefertigt und weist einen umlaufenden Rand 31 auf.

Abschließend sei ganz besonders darauf hingewiesen, daß das hier rein willkürlich ausgewählte Ausführungsbeispiel die beanspruchte Lehre lediglich verdeutlicht, diese jedoch nicht auf das Ausführungsbeispiel einschränkt.

296033 67

24-02-95

Schutzansprüche

1. Schlittenmikrotom mit einem als Grundkörper dienenden, ein Mikrometerwerk (1) tragenden Gehäuse (2), einer aus dem Gehäuse (2) herausragenden, relativ zu dem Gehäuse (2) zur Zustellung und Schnittdickeneinstellung verstellbaren Objekthalteinrichtung (3) für einen Probenkörper (4), einer dem Gehäuse (2) zugeordneten Führungseinrichtung (5) für einen in einer Ausnehmung (6) des Gehäuses (2) linear verfahrbaren Schlitten (7) und einer vom Schlitten (7) getragenen Halteinrichtung (8) für ein Schneidmesser (9),
dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (5) in einer zur Schnittfläche parallelen horizontalen Ebene angeordnet ist.
2. Schlittenmikrotom nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (5) durch zwei nebeneinander in einer horizontalen Ebene liegende Kreuzrollenführungen (10) gebildet ist.
3. Schlittenmikrotom nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (5) von einem vorne und hinten mit dem Schlitten (7) verbundenen, die Führungseinrichtung (5) umlaufenden, sich im wesentlichen horizontal erstreckenden Abdeckband (11) abgedeckt ist.
4. Schlittenmikrotom nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckband (11) auf der Oberseite auf einer in Form von Längsstreben (14) sich in Bewegungsrichtung des Schlittens (7) erstreckenden Bandunterstützung läuft.
5. Schlittenmikrotom nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Längsstreben (14) zwischen der Führungseinrichtung (5) erstrecken.
6. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckband (11) im Randbereich der Ausnehmung (6) des Gehäuses (2) durch eine am Randbereich umlaufend am Gehäuse (2) lösbar festgelegte Bandabdeckung (15) überdeckt ist.

295033 67

24-02-98

7. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (7) Mittel zum Feststellen der Position des Schlittens (7) aufweist.
8. Schlittenmikrotom nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Feststellen der Position des Schlittens (7) an vorgegebenen Stellen in die Führungseinrichtung (5) und/oder in die Bandunterstützung (14) eingreifen.
9. Schlittenmikrotom nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in Fahrtrichtung des Schlittens (7) gesehen auf der Vorderseite oder auf der Rückseite des Schlittens (7) ein Feststellhebel vorgesehen ist.
10. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungseinrichtung (5), der Bandunterstützung (14) und/oder dem Schlitten (7) ein vorzugsweise elastisch gepufferter vorderer und hinterer Anschlag zugeordnet ist.
11. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar an dem Schlitten (7) ein Griff (17) zum Bewegen des Schlittens (7) angelenkt ist.
12. Schlittenmikrotom nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Griff (17) vorzugsweise senkrecht zur Bewegungsebene des Schlittens (7) auf der der Objekthalteeinrichtung (3) abgewandten Seite des Gehäuses (2) seitlich nach unten erstreckt.
13. Schlittenmikrotom nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Griff (17) als ein sich mit geringem Abstand zur Seitenwandung (18) des Gehäuses (2) parallel zur Seitenwandung (18) erstreckender, nach unten offener Bügel ausgeführt ist.
14. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (8) für das Schneidmesser (9) unter einem vorgebbaren Winkel auf dem Schlitten (7) montiert ist.

298033 67

24.02.98

15. Schlittenmikrotom nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (8) eine in der Halteeinrichtung (8) schwenkbare und in jeweiligen Schwenkpositionen festlegbare Klemmeinrichtung für das Schneidmesser (9) umfaßt und daß eine Freiwinkelverstellung durch Schwenken der Klemmeinrichtung unabhängig von der Messerklemmung möglich ist.
16. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (7) oder die Halteeinrichtung (8) mit einem den Zugriff auf das Schneidmesser (9) zumindest weitgehend verhindernden Fingerschutz (32) ausgestattet ist.
17. Schlittenmikrotom nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Fingerschutz (32) in Form eines dem Schneidmesser (9) oberhalb der Schnittebene vorgelegten Bügels ausgeführt ist.
18. Schlittenmikrotom nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Fingerschutz (32) aus dem unmittelbaren Bereich des Schneidmessers (9) wegklappen läßt und im wesentlichen über die gesamte Breite des Schneidmessers (9) erstreckt.
19. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekthalteeinrichtung (3) seitlich der Führungseinrichtung (5) bzw. des Schlittens (7) angeordnet ist.
20. Schlittenmikrotom nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekthalteeinrichtung (3) eine federkraftbeaufschlagte Klemmeinrichtung (19) zum Festlegen des Probenkörpers (4) umfaßt.
21. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß zur Grobzustellung der Objekthalteeinrichtung (3) ein vorzugsweise als Betätigungsrad (20) ausgeführtes, auf das Mikrometerwerk (1) wirkendes Betätigungsorgan vorgesehen ist.

298033 67

24.02.85

22. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung der Zustellung der Objekthalteeinrichtung (3) ein vorzugsweise als Betätigungsrad (21) ausgeführtes, auf das Mikrometerwerk (1) wirkendes Betätigungsorgan vorgesehen ist.
23. Schlittenmikrotom nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinzu-
stellung der Objekthalteeinrichtung (3) in Schritten von 2 Mikrometer und 4 Mikro-
meter einstellbar ist.
24. Schlittenmikrotom nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinzu-
stellung der Objekthalteeinrichtung (3) im Bereich zwischen 1 Mikrometer und 10 Mi-
krometer in 1-Mikrometer-Schritten und im Bereich bis 30 Mikrometer in 5-Mikrome-
ter-Schritten möglich ist.
25. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeich-
net, daß zur Feinzu-
stellung ein auf das Mikrometerwerk (1) wirkender Zustellhebel
(22) vorgesehen ist.
26. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet,
daß die Grob- und Feinzu-
stellung der Objekthalteeinrichtung (3) elektrisch, vorzugs-
weise über einen Schrittmotor, erfolgt.
27. Schlittenmikrotom nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Betäti-
gung des Schrittmotors über eine in das Gehäuse (2) integrierte Folientastatur er-
folgt.
28. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet,
daß das Mikrometerwerk (1) in dem Gehäuse (2) gekapselt ist.
29. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (2) aus Aluminium gefertigt ist.

298033 67

24-00-95

30. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß am Gehäuse (2) eine die Objekthalteeinrichtung (3) zumindest teilweise umgebende Auffangwanne (30) festlegbar ist.

31. Schlittenmikrotom nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Auffangwanne (30) längs des Gehäuses (2) zumindest über den gesamten Verfahrbereich des Schlittens (7) erstreckt.

32. Schlittenmikrotom nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Auffangwanne (30) längs des Verfahrbereichs des Schlittens (7) über die gesamte Länge des Gehäuses (2) hinweg erstreckt.

33. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangwanne (30) einen zur Außenseite des Gehäuses (2) abfallenden Boden aufweist.

34. Schlittenmikrotom nach einem der Ansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangwanne (30) aus Kunststoff hergestellt ist.

298033 87

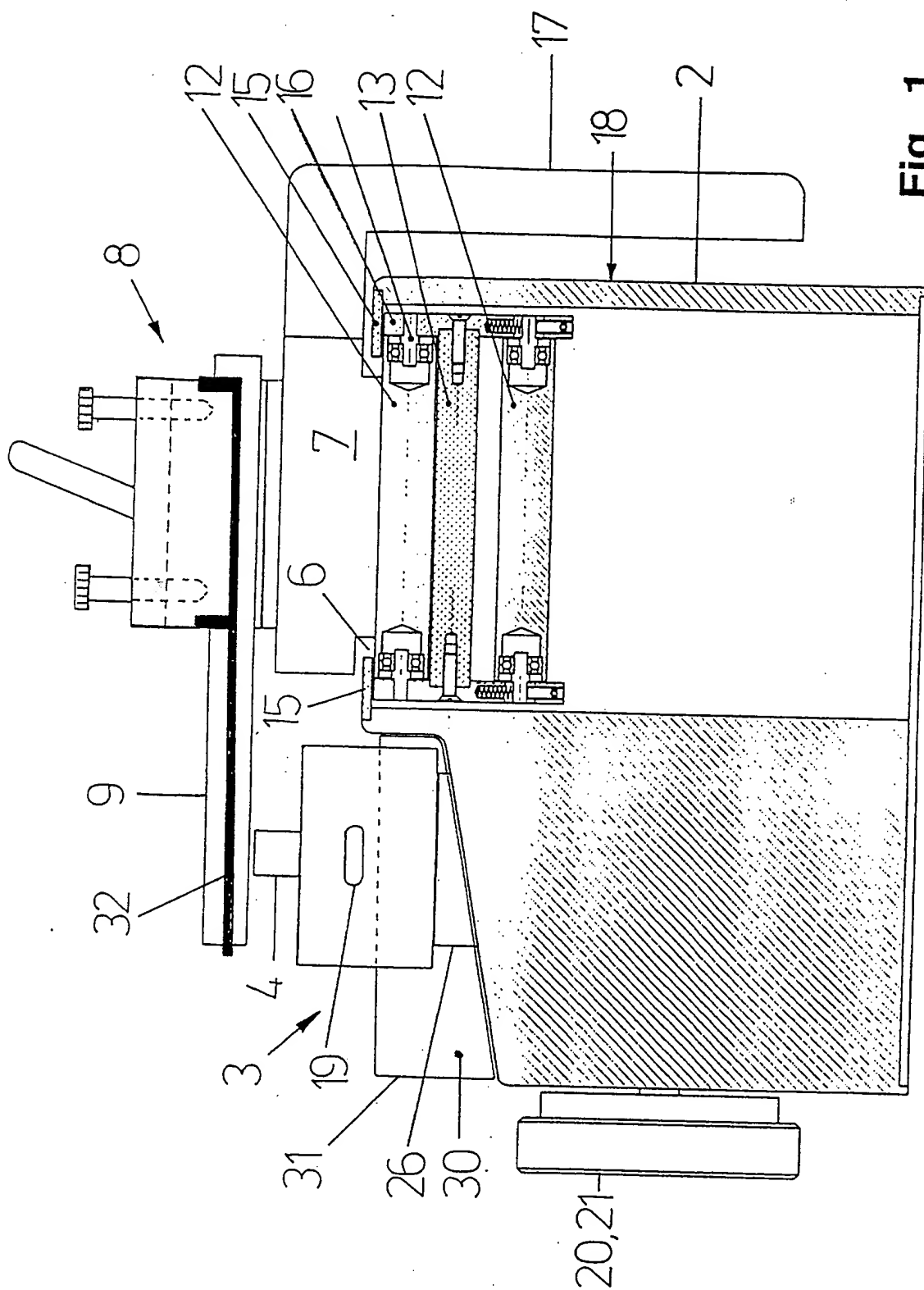


Fig. 1

24.03.98

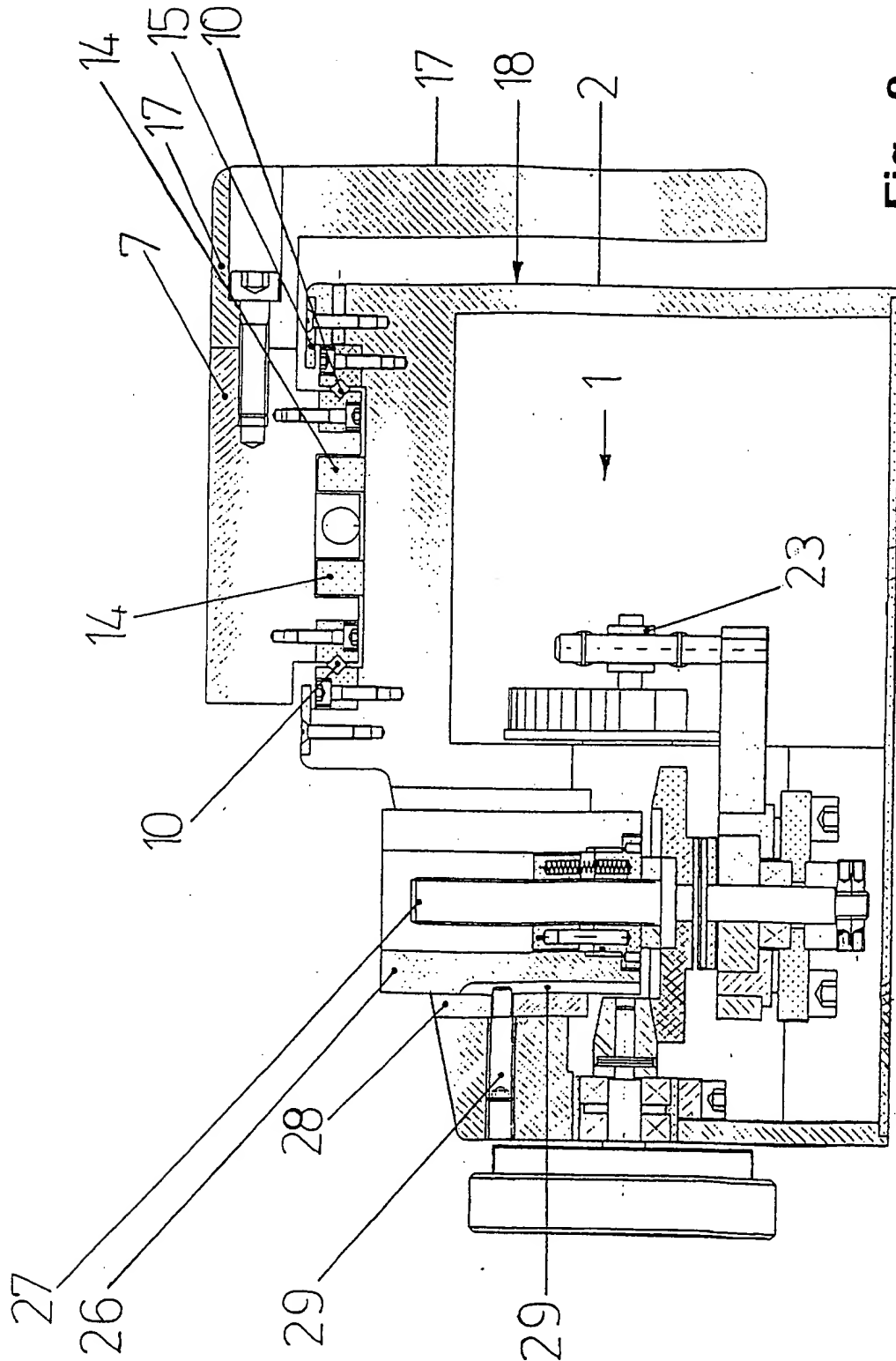


Fig. 2

295033 67

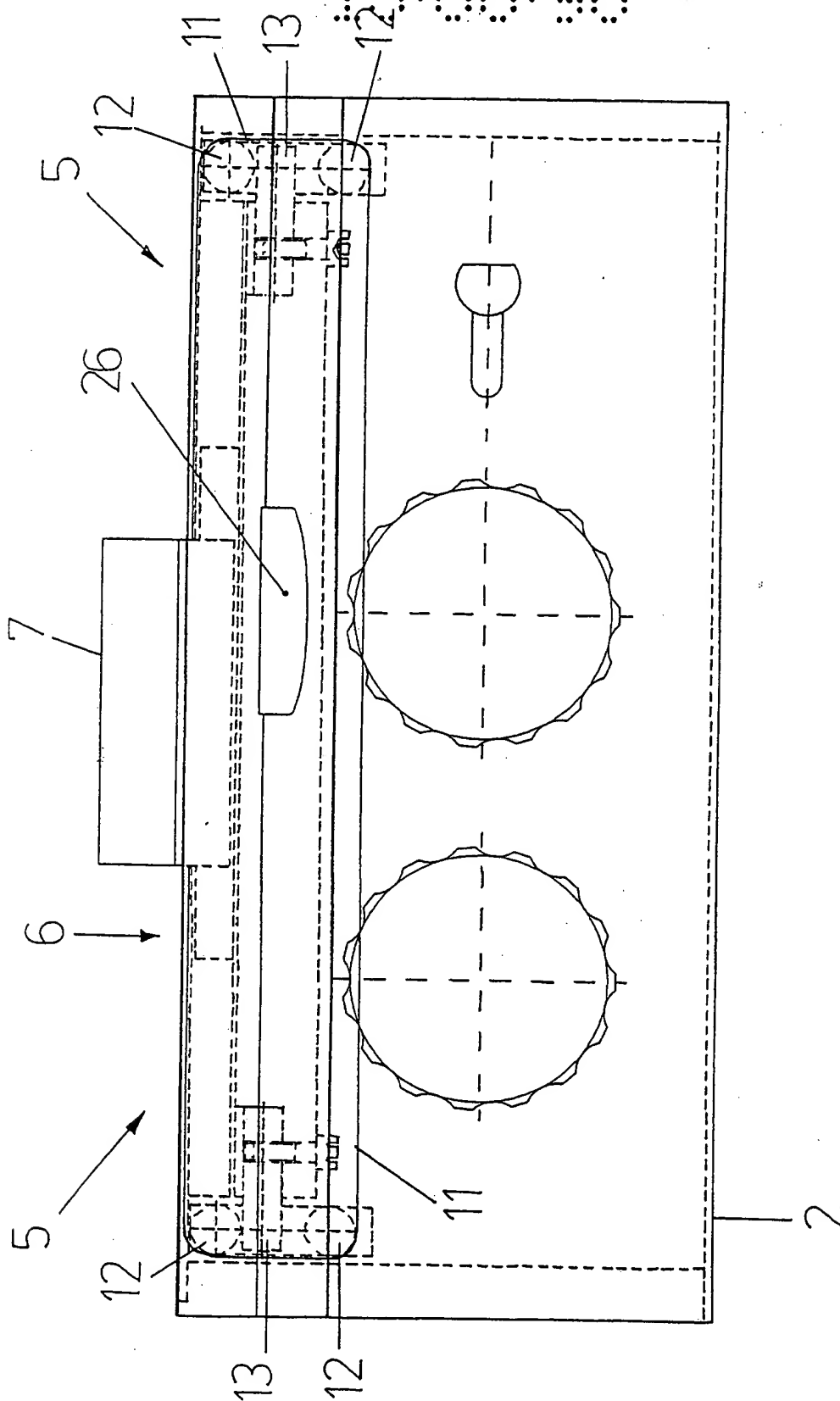


Fig. 3

13.08.98

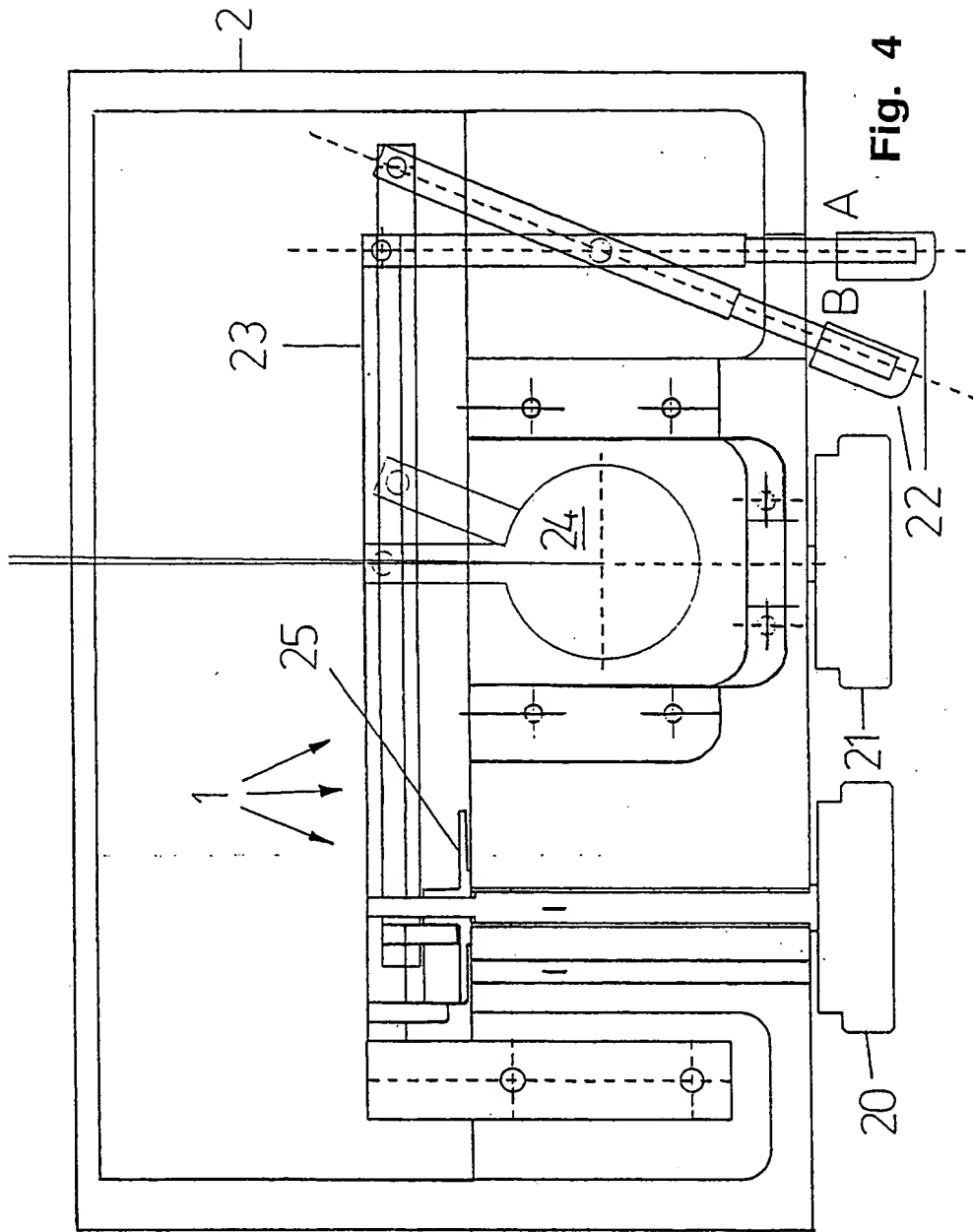


Fig. 4

296033 67